

10/533268
JC17 Rec'd PCT/PTO 28 APR 2005

Express Mail Label #EV626827444US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: GERD REIME

FOR: DEVICE FOR CONTROLLING LIGHTING, MORE ESPECIALLY FOR THE
INTERIORS OF AUTOMOTIVE VEHICLES, AND METHOD FOR CONTROLLING
SAID DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

The Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of 31 October 2002 of German Patent Application No. 102 51 133.0 under the provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the Protection of Industrial Property.

If any fees are due with regard to this claim for priority, please charge them to Deposit Account No. 06-1130 maintained by Applicant's attorneys.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: Amy Bizor-Copp

Amy Bizor-Copp

Registration No. 53,993

CANTOR COLBURN LLP

55 Griffin Road South

Bloomfield, Connecticut 06002

Telephone: 860-286-2929

Facsimile: 860-286-0115

Customer No. 23413

Date: April 28, 2005

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 31 DEC 2003

WIPO PCT

PCT/EP03/11971

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 51 133.0

Anmeldetag: 31. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Gerd Reime,
Schömburg b Neuenbürg, Württ/DE

Bezeichnung: Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung,
Belüftung oder dergleichen, insbesondere für
Fahrzeuginnenräume sowie Verfahren zu
ihrer Steuerung

IPC: H 05 B, F 24 F, B 60 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kehle

Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen, insbesondere für Fahrzeuginnenräume sowie Verfahren zu ihrer Steuerung

Beschreibung

5

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen, insbesondere für Fahrzeuginnenräume nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zur ihrer Steuerung nach den Oberbegriff des Anspruches 16.

Stand der Technik

15 Lampen strahlen in der Regel Licht aus, wenn ein Schalter geschlossen wird. Dabei leuchtet die Lampe in eine vorgegebene Richtung, z.B. bei einer Tischbeleuchtung vorzugsweise nach unten, bei einer Wandbeleuchtung z.B. schräg in den Raum usw. Wird bei mehreren Lampen eine geänderte Beleuchtung gewünscht, müssen normalerweise weitere Schalter geschlossen, bzw. geöffnet werden um Lampen ein, bzw.
20 auszuschalten. Ähnlich verhält es sich bei Belüftungen.

Eine solche Anordnung ist im Bereich der Beleuchtungen für Lampen mit unterschiedlichen Vorzugsrichtungen z.B. aus der Kfz-Innenraumbeleuchtung bekannt. Schräg vorne zwischen Fahrer und Beifahrer befindet sich ein Innenleuchtenbereich
25 mit mehreren, oft genau voneinander abgegrenzten Leuchtrichtungen. Die Auswahl der Leuchtrichtung „Beifahrer“ z. B. soll verhindern, dass der Fahrer während der Fahrt geblendet wird. Dazu wird eine Lampe aktiviert, deren Vorzugsrichtung zum Beifahrer zeigt, damit er z.B. während einer Nachtfahrt eine Straßenkarte lesen kann, ohne dass der Fahrer gestört wird. Weiterhin ist oft eine weitere Beleuchtungs-
30 art vorgesehen, die mit erweitertem Leuchtwinkel den Bereich zwischen Fahrer und Beifahrer ausleuchtet. Außerdem ist in der Regel die Beleuchtungsrichtung „Fahrer“ analog zur Beleuchtungsrichtung „Beifahrer“ vorhanden.

Bisher wird das Aktivieren dieser Beleuchtungseinrichtungen mittels mechanischer Schalter gelöst. Aus ergonomischen Gründen befinden sich die Schalter in unmittelbarer Nähe der Leuchtmittel, also im KFZ im sogenannten „Dachhimmel“. Zur Aktivierung ist es deshalb notwendig, einen der genannten Schalter oberhalb des Kopfes zu bedienen. Hierzu wird ein guter Tastsinn benötigt, meist muss der Fahrer während der Schalterbedienung jedoch zur Beleuchtungseinrichtung sehen. Das lenkt den Fahrer jedoch von seiner Konzentration auf die Strasse ab.

10 Aus der dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche zu Grunde liegenden Patentanmeldung DE 199 52 795 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der das Innenlicht nur durch Annäherung der Hand an die Innenleuchte eingeschaltet wird. Dies erspart das „Suchen“ nach dem Lichtschalter und stellt somit eine Verbesserung der Fahrsicherheit dar. Als weiterer Vorteil kann der Wegfall von mechanischen Schaltern und die dadurch entstehende Designfreiheit genannt werden. Diese Anordnung ist jedoch
15 dann schwierig zu bedienen, wenn mehr als eine Leuchtrichtung gewählt wird. Dann muss der Fahrer wieder seinen Blick der Beleuchtungseinrichtung zuwenden, um die Hand auch der richtigen Lampe zu nähern und damit die gewünschte Lichttrichtung zu erzielen.

20 Im Hinblick auf die Belüftung z.B. von Fahrzeugen sind bisher entsprechende manuell zu bedienende Schieberegler bekannt. Auch um diese bedienen zu können, muss der Fahrer Ihnen seine volle Aufmerksamkeit widmen.

Einrichtungen zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen sind
25 grundsätzlich in Form von Näherungsschaltern bekannt, die bei einer Annäherung elektrische Verbraucher schalten. Beispiele sind z.B. Außenbeleuchtungen oder Alarmanlagen oder auch Ansteuerungen von Belüftungen, Temperatursteuerungen von Heizplatten oder auch von Wasserausläufen. In allen Fällen erfolgt eine berührungslose Ansteuerung einer Steuereinheit mit zugehörigen Steuermitteln, die dann
30 die Versorgung des jeweiligen Mediums (in den genannten Beispielen Licht, Luft, Wärme, Wasser) im vom Benutzer gewünschten Umfang sicherstellen.

Aus der älteren Patentanmeldung DE 101 33 823.6 ist eine Sensoranordnung zur Bestimmung der Position eines Körpers, z. B. eines Fingers in allen drei Raumebenen bekannt. Mit einer solchen Sensoranordnung kann die Position einer Handbewegung nach links oder rechts, bzw. nach vorne oder nach hinten, bestimmt werden.

5 Gleichzeitig kann dieser Sensor die Entfernung der Hand bestimmen. Bei Anwendung einer solchen Sensoranordnung ist selbstverständlich die Anzahl der möglichen Beleuchtungsrichtungen frei bestimmbar.

10 Aus der europäischen Patentanmeldung EP 706 648 A1 ist ein optisches System zur Detektion einer Änderung in der Reflexion an einem Gegenstand bekannt, bei dem Fremdlichtänderungen keinen Einfluss auf den gemessenen Wert ausüben. Das dortige System wird im Wesentlichen als Scheibenwischersensor zur Erfassung der auf einer Windschutzscheibe auftreffenden Regentropfen verwendet, kann jedoch ebenso als Näherungssensor benutzt werden. Dort werden zwei Messstrecken zwischen
15 Sendelement und Empfangselement aufgebaut. Während das Sendelement die Strahlung aussendet, ermittelt das Empfangselement die an Oberflächen oder Gegenständen reflektierte Rückstrahlung. Die beiden Messstrecken werden über einen Taktgenerator zeitabschnittsweise betrieben. Die vom Empfangselement ermittelten Detektionssignale werden in einem vom Taktgenerator angesteuerten Synchronde-
20 modulator wieder in den einzelnen Messstrecken zuordenbare Signale zerlegt. Das durch Vergleichen der Messstrecken ermittelte Nutzsignal wird einer Auswerteeinheit zugeleitet. Findet auf beiden Messstrecken eine gleichmäßige Reflexion statt, so ergibt sich ein Nutzsignal zu Null. Das Nutzsignal wird einer Signalzentrierstufe zugeführt. Je nach dem, ob an deren Ausgang eine Regelspannung anliegt oder nicht,
25 wird mit dieser Regelspannung dann die in die Messstrecken eingestrahlte Strahlungsmenge geregelt, so dass sich eine Rückregelung des Detektionssignals zu Null ergibt. Damit ist es möglich, Änderungen bei gleichzeitiger zuverlässiger Fremdlichtkompensation zu erfassen.

30 Zusammenfassung der Erfindung

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder

dergleichen mit einfacher und intuitiver Bedienung zu schaffen, die bedarfsweise auch blind bedient werden kann. Ferner soll auch ein Verfahren zur Steuerung dieser Einrichtung geschaffen werden.

- 5 Diese Aufgabe wird mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 oder mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 16 gelöst.

Ein Sensor nimmt dabei wenigstens die Position eines Körpers im sensoraktiven Bereich – nach den Ansprüchen 10 und 22 auch die Annäherung des Körpers - wahr und entscheidet mit einer Steuereinheit nicht nur, ob die entsprechende Versorgungsquelle z.B. Lichtquelle ein- oder ausgeschaltet wird, sondern bedarfsweise auch in welche Richtung das von dieser Versorgungsquelle bereitgestellte Medium, also z.B. Licht abgestrahlt wird. Da die Wirkrichtung in Richtung des sich entfernenden Körpers gelenkt wird, ergibt sich eine einfache und intuitive Steuerung. Bei mehreren Leuchtrichtungen wird damit z.B. Licht in der gewünschten Richtung nachgeführt. Es ist aber auch möglich, das Medium in der Amplitude in Abhängigkeit der Position bzw. des Abstands des Körpers und damit in der Intensität nachzuführen, so dass sich z.B. bei Licht ein berührungsloses Dimmen ergibt.

- 20 Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurzbeschreibung der Figuren

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der beigefügten Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Einrichtung im Dachhimmel eines Fahrzeugs,
Fig. 2 eine Draufsicht auf die Einrichtung gemäß Fig. 1,
30 Fig. 3 eine Seitenansicht des Sensors gemäß Fig. 2 zur Verdeutlichung der Richtungsdetektionsbereiche,
Fig. 4 eine Darstellung der Einrichtung mit einem sich nähernden Körper,

- Fig. 5 eine Darstellung der Einrichtung gemäß Fig. 4 mit einem sich in einer bestimmten Richtung entfernenden Körper,
- Fig. 6 die ausgerichtete Einrichtung der Fig. 4,
- Fig. 7 ein Blockschaltbild der Steuereinheit,
- 5 Fig. 8 eine Draufsicht auf eine Einrichtung in einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 9a - 9c Diagramme des Abstands, der Lichtintensität und des Signals für das Einschalten der Richtungsdetektion über der Zeit beim Einschalten und Ausrichten der Einrichtung,
- 10 Fig. 10a, 10b Diagramme des Abstands und der Lichtintensität über der Zeit für das Ausschalten der Einrichtung,
- Fig. 11a, 11b Diagramme des Abstands und der Lichtintensität über der Zeit bei einem unbeabsichtigten Einschalten und anschließenden Ausschalten der Einrichtung,
- 15 Fig. 12 eine Schaltung zur dreidimensionalen Positionserfassung,
- Fig. 13 eine Schaltung für eine eindimensionale Positionsbestimmung.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

- 20 Die Figuren zeigen eine Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, wobei das Ausführungsbeispiel an Hand einer Fahrzeuginnenbeleuchtung erläutert wird. Die beschriebene Ausführungsform lässt sich aber problemlos auch auf andere Bereiche z.B. zunächst auf Beleuchtungen allgemein wie z.B. Tischlampen als auch auf die Ansteuerung
- 25 von Belüftungen im KFZ-, Haus- und Küchenbereich oder Temperatursteuerungen von Heizplatten oder auch von Wasserausläufen übertragen. In allen Fällen erfolgt eine berührungslose Ansteuerung einer Steuereinheit 27 mit zugehörigen Steuermitteln 34, die dann die Versorgung des jeweiligen Mediums (in den genannten Beispielen Licht, Luft, Wärme, Wasser) im vom Benutzer gewünschten Umfang sicherstellen,
- 30 wobei aber nicht nur – wie im Stand der Technik – ein berührungsloses Schalten erfolgt, sondern eine Versorgungsquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers 24 entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers richtungsabhängig und/oder in der Amplitude nachgeführt wird.

Allgemein ist hierzu wenigstens eine Versorgungsquelle zur Versorgung mit einem Medium und wenigstens ein die Versorgungsquelle beeinflussender z.B. schaltender Sensor 7 vorgesehen, der zumindest die Bewegung eines Körpers 24 im sensoraktiven Bereich 18 des Sensors erfasst. Der Versorgungsquelle ist die Steuereinheit 27 zur Ansteuerung der Versorgungsquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal zugeordnet. Das von der Steuereinheit 27 angesteuerte Steuermittel 34 führt dann das Medium der wenigstens einen Versorgungsquelle der Bewegung des Körpers richtungsabhängig und/oder in der Amplitude nach.

Dies wird jetzt zunächst am Beispiel einer Beleuchtungseinrichtung, genauer Fahrzeuginnenbeleuchtung erläutert, wie sie insbesondere für Fahrzeuginnenräume z.B. im Dachhimmel eines Fahrzeugs oder bei einem Flugzeug für die Sitzbeleuchtung eingesetzt werden kann und die insofern eine entsprechende Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen darstellt. Gleichwohl kann eine derartige intuitiv zu bedienende Einrichtung auch in anderen Bereichen z.B. im Inneneinrichtungsbereich oder Werkstattbereich eingesetzt werden.

Die Beleuchtungseinrichtung besitzt wenigstens einen wenigstens eine Lichtquelle 4 als Versorgungsquelle schaltenden Sensor 7. Der Sensor erfasst zumindest die Bewegung eines Körpers 24 im sensoraktiven Bereich 18 des Sensors. Eine der Lichtquelle zugeordnete Steuereinheit 27 dient der Ansteuerung der Lichtquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal. Steuermittel 34 – im Folgenden als Schalt- und Auswahleinheit 34 bezeichnet – werden von der Steuereinheit angesteuert und führen das Licht (= Medium) der wenigstens einen Lichtquelle in Abhängigkeit eines der Position des Körpers 24 entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers amplitudenabhängig und/oder richtungsabhängig nach. Der Sensor 7 kann zumindest die Position des Körpers 24 vorzugsweise aber auch dessen Annäherung dreidimensional erfassen. Hierfür können mehrere und/oder gesonderte Sensoren vorgesehen sein, es genügt aber grundsätzlich auch nur ein einziger Sensor, sofern er in der Lage ist, die erforderlichen Sensorsignale über Annäherung/Entfernung und/oder Position des Körpers 24 zu liefern.

Vorzugsweise ist eine Intensitätsregelung 31 für die Helligkeit vorgesehen, die an-
spricht, wenn sich der Körper 24 dem sensoraktiven Bereich 18 nähert und einen
vorbestimmten Wert 40 überschreitet, und die – hier – das Licht bei Überschreiten
5 des vorbestimmten Wertes mit einer Teilleistung ansteuert und weiter so ansteuert,
dass das Licht bei Entfernung des Körpers 24 bis zur Maximalleistung heller wird,
also in der Intensität ansteigt, und bei weiterer Annäherung an den Sensor 7 bis zum
endgültigen Ausschalten dunkler wird, also in der Intensität sinkt. Wird also der vor-
bestimmte Wert überschritten und das Licht eingeschaltet, nimmt der Benutzer wahr,
10 das etwas „geschieht“. Rein intuitiv wird er dann die Hand wieder wegziehen und er-
reicht damit die gewünschte Helligkeitserhöhung als auch Ausrichtung auf die Hand
bzw. den Körper 24. Sollte die intuitive Bedienung es erfordern, kann diese Prinzip
auch umgedreht werden, dass also bei Entfernung die Intensität sinkt und bei Annä-
herung die Intensität steigt.

15

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind die Leuchtmittel der Lichtquelle weiße
Leuchtdioden 4 in einer 5mm-Bauform mit Linse. Die Linse bewirkt eine schmalwink-
lige Abstrahlung 5, 6 des Lichtes. Die LEDs sind auf einer Platine 2 in einem Gehäu-
se 1 z.B. im Dachhimmel eines Kfz so angeordnet, das sie in fünf verschiedene
20 Richtungen Licht durch ein transluzentes Fenster 3 abgeben können. Zur größeren
Lichtabgabe sind pro Lichtrichtung mehrere Leuchtdioden 9 bis 13 mechanisch in
einer Reihe angeordnet (Fig. 2). In unmittelbarer Nähe der Leuchtenanordnung be-
findet sich ein Sensor 7 zur Erkennung eines bestimmten Bewegungsablaufes in
seiner Nähe. Dieser Sensor 7 steuert nun die Leuchtdioden gemäss eines erkannten
25 Bewegungsmusters.

Am Beispiel Kfz-Innenbeleuchtung wird zum Einschalten und Steuern des Lichtes als
zu erkennender Körper eine Hand 24 in Fig. 4 zur Lampe geführt. In der Nähe der
Beleuchtungseinrichtung, z. B. 15 cm davon entfernt, schaltet sich die Beleuchtung
30 ein (Fig. 4). Um den Fahrer nicht zu blenden, erfolgt das Einschalten vorzugsweise
mit teilweiser Leistung bzw. Intensität z. B. mit nur 50 % der max. Leistung. Solange
der Benutzer seine Hand in einem gleich bleibenden Abstand vom Sensor bewegt,
bleibt die Lichtintensität unverändert. Nun zieht der Benutzer seine Hand 24 in die

Richtung, in der er das Licht haben möchte, im Ausführungsbeispiel der Fig. 5. nach links. Der bewegungsdetektierende Sensor 7 detektiert die Bewegungsrichtung der Hand 24 weg von der Beleuchtungseinrichtung und wählt eine von z.B. fünf Richtungen aus. Die in diese Bewegungsrichtung angeordnete LED-Reihe wird nun auf
5 100% Leistung geschaltet, während die verbleibenden LEDs abgeschaltet werden. Will der Benutzer zu irgendeinem Zeitpunkt das Licht dirigieren, so muss er nur die Hand 24 im gleich bleibenden Abstand zum Sensor 7 bewegen, wobei das Licht der Bewegung mit gleichbleibender Helligkeit folgt. Um für den Benutzer den Eindruck einer einzigen Leuchte zu erwecken, können die in den verschiedenen Richtungen
10 abstrahlenden Leuchtquellen oder LEDs auch im Hinblick auf den Abstrahlwinkel auch nicht reihenweise angeordnet sein, sondern untereinander gemischt bzw. verschachtelt sein.

Somit kann mit einer einfachen, intuitiven Handbewegung das Licht eingeschaltet
15 und in die gewünschte Richtung dirigiert werden.

Zum Ausschalten bewegt der Anwender seine Hand 24 wieder in Richtung der Beleuchtungseinrichtung. In der Nähe der Beleuchtungseinrichtung, z.B. bei einem Abstand kleiner 15 cm, regelt die Helligkeitsregelung 31 die Leuchtstärke analog zur
20 Annäherung auf kleinere Werte. Auch dies gibt dem Benutzer das Gefühl, das etwas „geschieht“. Bei weiterer Annäherung, wenn die Beleuchtung z. B. auf 10 % heruntergeregelt wurde, schaltet das Licht aus. Das Ausschalten des Lichtes erfolgt somit auf genau so einfache Weise wie das Einschalten.

25 Das Herunterregeln des Lichtes bei Annäherung hat folgenden Grund: Wird irrtümlich der sensoraktive Bereich des Sensors 7 bei einer zufälligen Bewegung überstrichen, kommt es nicht zu einem, für den Benutzer vielleicht überraschenden Ausschalten der Beleuchtung. Vielmehr zeigt das Herunterregeln der Beleuchtung dem Benutzer an, das er im „sensoraktiven“ Bereich ist. Er kann sich jetzt daraus entfernen,
30 ohne das die Beleuchtung abschaltet – oder willentlich die Beleuchtung durch weiteres Annähern ausschalten.

Zur Erkennung des Bewegungsmusters ist es zunächst notwendig, die Annäherung der Hand 24 zu erkennen. Gleichzeitig sollte die Position in Bezug auf die Mittelachse bzw. Mitte des Richtungsdetektionsbereiches 21 in Fig. 3 erkannt werden. Die Sensoreinheit besitzt dazu z.B. zwei Leuchtdioden 14,16, in deren Wirkungsbereich
5 eine Richtungsdetektion in den Richtungsdetektionsbereichen 20,22 möglich ist. gemeinsam definieren die Richtungsdetektionsbereiche den sensoraktiven Bereich 18 des Sensors. Hierzu kann in bekannter Weise z.B. von den Leuchtdioden 14,16 wechselweise abgestrahltes und getaktetes Licht an einem Körper, wie der Hand 24 reflektiert und von einem Empfänger wie der Photodiode 15 empfangen werden. Das
10 Erkennen der Position des Körpers in Bezug auf den Richtungsdetektionsbereich geschieht in Fig. 7 in der Schaltungsanordnung Sensoreinheit 28, Annäherungsdetektion 29 und Schwellwertdetektion 30. Die Schaltungsanordnung 28/29 liefert ein Signal für die Annäherung und die Schaltungsanordnung 28/33 ein Richtungssignal.

15 Dem Annäherungssignal werden in der Schwellwertdetektion 30 die Signale für die erste Erkennung der Hand 24 in Fig. 4 in z.B. 15 cm Entfernung sowie für eine zweite Erkennung der Hand in unmittelbarer Nähe der Sensoreinheit, z.B. 3 cm, zugeordnet. Die Helligkeitsregelung 31 wandelt die Entfernungsinformation in eine Helligkeitsinformation für die LEDs 9 - 13 um. Die Verknüpfungseinheit 32 verknüpft die
20 von Schwellwertdetektion 30 und Helligkeitsregelung 31 kommenden Informationen zu einer Helligkeits- und Schaltfunktion für die Schalt- und Auswahleinheit 34.

Dies geschieht im Ausführungsbeispiel aus einem Ruhezustand heraus in folgender Weise: Nähert sich eine Hand 24 der Sensoreinheit 28, gibt sie ein Signal 28a für
25 Annäherung und Position an die Annäherungsdetektion 29. Diese reagiert nur auf Signale, die einer Annäherung entsprechen, und gibt diese an die Schwellwertdetektion 30 und die Helligkeitsregelung 31 weiter. Bei einer vorbestimmten Annäherung, z.B. 10 cm, gibt die Schwellwertdetektion 30 ein erstes Ausgangssignal 30a an die Verknüpfungseinheit 32. Diese gibt nun ein Steuersignal 32a an die Auswahleinheit
30 34 ab, was daraufhin über die Schalt- u. Auswahleinheit alle LEDs 9-13 mit z.B. 50 % Helligkeit aufleuchten lässt.

Wird nun die Hand 24 wieder entfernt, erkennt das die Verknüpfungseinheit 32 am Zurückschalten des Schwellwertsignals 30a und verwertet nun die aus dem Abstand der Hand bestimmte Helligkeitsinformation 31a in der Art, das die Helligkeit mit zunehmenden Abstand zunimmt. Gleichzeitig wird über ein Steuersignal 32b die Auswahleinheit 34 aktiviert. Diese verwertet die aus der Richtungs- und Positionsdetektion 33 kommende Information aus, um eine richtungsabhängige Auswahl der Leuchtdioden 9 – 13 zu treffen. Dadurch ist eine Übereinstimmung der Lichtposition zur Handposition durch Auswahl der ungefähr in Richtung der sich entfernenden Hand 24 weisenden LEDs gewährleistet. Der Einfachheit halber ist in Fig. 7 nur die erste von z.B. je vier LEDs dargestellt, die alle in die gleiche Richtung weisen.

Bei Überschreiten eines bestimmten Abstandes der Hand 24 vom Sensor, z. B. 30 cm, detektiert die Schwellwertdetektion 30 dies und gibt ein zweites Ausgangssignal 30b an die Verknüpfungseinheit 32. Diese sperrt mit einem Steuersignal 32b die Auswahleinheit 34 und hält die aktuelle Position der Lichtausgabe fest.

Somit wird mit einer Annäherung der Hand an die Beleuchtungseinheit das Licht mit halber Intensität eingeschaltet. Mit der Entfernung der Hand in die gewünschte Richtung wird das Licht heller geregelt und auf die Handposition dirigiert. Bei weiterer Entfernung bleibt das Licht in der gewünschten Position stehen.

Zum Ausschalten der Beleuchtung wird die Hand erneut an die Beleuchtungseinrichtung herangeführt. Ab einer bestimmten Nähe, z.B. 15 cm gibt die Schwellwertdetektion 30 ein Steuersignal an die Verknüpfungseinheit 32 ab. Diese verknüpft nun die Information der Helligkeitsregelung 31 mit der Schalt- und Auswahleinheit in der Art, das bei einer weiteren Annäherung die Beleuchtungsstärke abnimmt. Bei Unterschreiten eines bestimmten Abstandes, z. B. 3 cm, gibt die Schwellwertdetektion 30 ein zweites Signal an die Verknüpfungseinheit 32 ab, die daraufhin über die Schalt- und Auswahleinheit 34 die Beleuchtung abschaltet. Für ein erneutes Einschalten der Beleuchtung muss die Hand erst von der Beleuchtungseinheit um einen Mindestbetrag, z. B. 15 cm entfernt werden. Daraufhin ist die Beleuchtungsanordnung wieder im Ruhezustand.

Bisher wurde das Ausführungsbeispiel mit einer Anzahl Leuchtmittel als Lichtquelle erläutert, die so angeordnet sind, das sie in jeweils unterschiedliche Richtungen leuchten können. Alternativ können auch ein oder mehrere Leuchtmittel über einen Motor, vorzugsweise einen Stellmotor so angetrieben werden, dass ebenfalls eine richtungsabhängige Beleuchtung durch Nachführen der Leuchtmittel möglich ist.

Der Sensor kann beliebig gestaltet werden. Es können z.B. Ultraschallsensoren, kapazitive Sensoren oder auch optische Sensoren zur Erfassung des Abstandes und der Position eingesetzt werden.

10

Es ist auch denkbar, auf die Entfernungsdetektion zu verzichten, wenn dann der Sensor auch möglicherweise nicht ganz so bedienerfreundlich reagiert. In diesem Fall wird nur die Information der Positionsdetektion 33 in Fig. 7 verwertet. Dabei wird davon ausgegangen, dass während einer Annäherung einer Hand sich in der Regel die Position relativ zur Mittelachse des Richtungsdetektionsbereiches 21 in Fig. 3 verändert. Diese Veränderung, sozusagen ein „Wackeln“, wird um so stärker wahrgenommen, je näher die Hand der Sensoreinheit kommt. Überschreitet diese Veränderung einen vorbestimmten Wert, wird die Beleuchtungseinrichtung eingeschaltet. Nach Bestimmung der Position der Hand wird die in die entsprechende Richtungsweisende LED-Reihe als einzige aktiviert. Erfolgt dann für einen vorbestimmten Zeitraum keine weitere Veränderung der Positionswerte, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Hand entfernt hatte. Zum Ausschalten wird wieder die Positionsdetektion 33 überwacht. Überschreitet, durch Annäherung einer Hand, die Veränderung einen vorbestimmten Wert, wird die Beleuchtung wieder ausgeschaltet.

20
25

Selbstverständlich muss die Richtung der Beleuchtung nicht auf eine Ebene, bzw. nur fünf Positionen beschränkt bleiben. Aus der älteren Patentanmeldung DE 101 33 823.6 ist eine Sensoranordnung zur Bestimmung der Position eines Körpers, z. B. eines Fingers in allen drei Raumebenen bekannt. Mit einer solchen Sensoranordnung kann die Position der Handbewegung nach links oder rechts, bzw. nach vorne oder nach hinten, bestimmt werden. Gleichzeitig kann dieser Sensor die Entfernung der Hand 24 bestimmen. Bei Anwendung einer solchen Sensoranordnung ist selbstverständlich die Anzahl der möglichen Beleuchtungsrichtungen frei bestimmbar. Um

30

Zwischenwerte zu bekommen, können auch je zwei nebeneinanderliegende Beleuchtungswinkel gleichzeitig, aktiviert werden, z.B. dann mit halber Intensität, um bei einer Winkelveränderung der Beleuchtung gleiche Helligkeit zu erreichen. Eine solche Anordnung zeigt das Ausführungsbeispiel Fig. 8. In der Mitte der Anordnung befindet sich die Photodiode 37, die zur Positionsbestimmung notwendigen LEDs 36 sind kreuzförmig um die Photodiode gruppiert. Die seitlich abstrahlende LED 38 dient zur Kompensation von Fremdlicht, wie aus der EP 706 648 A1 bekannt. Alle weiteren LEDs 35 strahlen in verschiedene Richtungen. Selbstverständlich kann die Sensoranordnung auch außerhalb der Beleuchtungseinrichtung angebracht werden, eine Anordnung innerhalb der Leuchtmittel bietet lediglich den Vorteil der intuitiveren Bedienbarkeit.

Um die Übertragbarkeit dieses Prinzips auf andere Bereiche zu verdeutlichen, muss im Ausführungsbeispiel z.B. lediglich Licht durch Luft und die Beleuchtungseinrichtung durch eine Belüftungseinrichtung ersetzt werden. Es ergibt sich dann im Wesentlichen ein analoger Aufbau, der z.B. zur Steuerung einer Belüftung eingesetzt werden kann.

Fig. 9a bis 9c zeigen den Zusammenhang zwischen dem Abstand eines reflektierenden Gegenstandes, im Ausführungsbeispiel einer Hand, und dem Schalt- und Regelvorgang der Beleuchtung. Die Kurve 39 in Fig. 9a entspricht einer Annäherung der Hand an die Sensorvorrichtung. Ab einer Nähe von ca. 15 cm, entsprechend Position oder Schwellwert 40 schaltet sich die Beleuchtung gemäß der Kurve 41 der Lichtintensität in Fig. 9b mit ungefähr halber Lichtleistung ein. Ein weiteres Annähern führt zu einer Abnahme der Beleuchtung, ein Entfernen zu einer Regelung auf volle Lichtleistung. Gleichzeitig wird die Richtungsdetektion während eines Zeitraumes 42 in Fig. 9c aktiviert, dabei „folgt“ das Licht der sich bewegenden Hand. Ein Ausschalten der Richtungsdetektion kann z.B. bei Erreichen der vollen Lichtleistung der Beleuchtung erfolgen, also wenn die Hand in die gewünschte Richtung des Lichtes entfernt wurde. Damit wird gewährleistet, dass bei einem versehentlichen Annähern an die Beleuchtungseinheit nicht spontan die Richtung umspringt und den Fahrer möglicherweise blendet.

Das Ausschalten erfolgt in ähnlicher Weise wie das Einschalten. Fig.10a zeigt einen Bewegungsablauf 43, bei dem sich die Hand wieder zunächst soweit der Beleuchtungseinheit genähert hat, bis die Helligkeitsregelung 31 bei einem dem Schwellwert 44 entsprechenden Abstand anspricht. Dies zeigt dem Benutzer, das er sich im sensoraktiven Bereich befindet. Ein weiteres Annähern führt zunächst zu einer weiteren Abnahme 45 in Fig. 10b der Beleuchtung bis Null. Ab einer Beleuchtung von z.B. kleiner als 10% kann auch direkt zum Zeitpunkt 46 ausgeschaltet werden. Alternativ kann auch vorgesehen werden, dass das Licht bei der ersten Annäherung z.B. auf 10% reduziert und mit dieser Leistung festgelegt wird und dass erst bei einer zweiten Annäherung das Ausschalten erfolgt, um z.B. Fehlbedienungen zu vermeiden.

Nähert man sich versehentlich einer ausgeschalteten Beleuchtungseinheit, sodass die Beleuchtung ungewollt einschaltet, ergibt sich eine Kurve 47 gemäß Fig. 11a. Durch weitere Annäherung bis in unmittelbarer Nähe an die Beleuchtungseinrichtung kann das Licht sofort wieder heruntergeregelt und zum Zeitpunkt 48 ausgeschaltet werden.

Somit ist eine intuitive und äußerst einfache Bedienung einer Sensor-gesteuerten Beleuchtungseinrichtung gegeben.

In der Regel wird es vorzuziehen sein, die Sensoranordnung mit einer nicht sichtbaren Wellenlänge, z. B. Infrarot, zu betreiben, während die Beleuchtungseinheit naturgemäß im sichtbaren Wellenlängenbereich arbeiten wird. Bei einer entsprechenden Auslegung der Elektronik kann jedoch auch die Beleuchtungseinrichtung selbst in die Sensorfunktion eingebunden werden. Dabei werden eine oder mehrere, in die entsprechenden Richtung weisende Beleuchtungs-LEDs kurzfristig als Sensor-Sendeelemente betrieben. Geschieht dies z.B. 50 x in der Sekunde für z.B. 0.2 ms, so entspricht dies einer „Lichtleistung“ für das Auge von einem Hunderstel der möglichen Gesamtlichtstärke. Dies ist dann in der Praxis vielleicht noch gerade als ein schwaches Glimmen sichtbar. In den Messpausen ist die Beleuchtungseinrichtung dann je nach Schaltzustand entweder ein- oder ausgeschaltet, bzw. im geregelten Zustand.

Ein möglicher Aufbau für eine Sensorschaltung nach der älteren deutschen Patentanmeldung 101 33 823.6 ist in Fig. 12 dargestellt. Soweit im Folgenden nicht erläutert wird im übrigen auf diese Patentanmeldung verwiesen. Die Figur zeigt eine optoelektronische Vorrichtung zur Erfassung der Position und/oder Bewegung eines Körpers, die mehrere Sender A,B,C,D zur Aussendung einer Lichtstrahlung aufweisen. Den Sendern ist wenigstens ein Empfänger E zum Empfang der von den Sendern A-D ausgestrahlten und vom Körper rückgestrahlten Strahlung zugeordnet. Zwischen den Sendern, dem Körper und den Empfängern bilden sich je nach Beschaltung mehrere voneinander verschiedene Strahlungsstrecken, im Falle von Licht Lichtstrecken aus, an denen wenigstens ein Teil der Sender A-D und der Empfänger E beteiligt sind. Die Ansteuerung der Sender erfolgt über einen Taktgeber 110.

Die von den Empfängern ermittelten Signale werden einer Auswerteeinrichtung zugeleitet, die die von den Empfängern E aus den verschiedenen Lichtstrecken empfangenen Signale zunächst in zweidimensionale Werte x , y zur Erfassung der Position und/oder der Bewegung z.B. einer Hand in einer oder entlang einer Fläche umsetzen. Zur dreidimensionalen Erfassung der Position und/oder Bewegung des Körpers schaltet die Taktschaltung dann in Fig. 12 die Sender A-D und/oder die Empfänger E in einem weiteren Takt so wirksam, dass der Raum, in dem die Sender A-D einstrahlen, weitestgehend gleichmäßig bei gleichem Taktbetrieb ausgeleuchtet ist. Die Auswerteeinrichtung kann dann aufgrund der vom Körper während dieses weiteren Takts zurückgestrahlten Strahlung einen Wert zur Bestimmung der Entfernung des Körpers von der Fläche bestimmen.

Die Position z.B. einer Hand über einer gegebenen Oberfläche lässt sich am einfachsten durch zwei getrennte Sensorelemente bestimmen, die z.B. wie in Figur 12 dargestellt, kreuzartig angeordnet sind. Ein Sensorelement mit den Sendern A,B bestimmt die horizontale Position, das andere Element mit den Sendern C,D die vertikale Position. Die aus dem reflektierten Licht ermittelten Messwerte ergeben dann jeweils die horizontale oder vertikale Position des Körpers außerhalb der Bedienoberfläche. In Figur 13 wird für eine eindimensionale Positionserfassung das Prinzip erläutert. Die Sender A,B sind z.B. LEDs, der Empfänger E ist z.B. eine Photodiode oder eine entsprechend als Empfänger beschaltete Leuchtdiode. Die Sender A,B

werden über den Invertierer invertiert angesteuert. Sie werden dabei so in ihrer Leistung über die Regelwiderstände R_1, R_2 geregelt, das am Empfänger E ein Gleichlichtanteil ohne taktsynchronen Wechselanteil ansteht. Im Gegensatz zur EP 706 648 A1 wird jedoch das Leistungsverhältnis der Sendeelemente nicht bewusst zeitverzögert sondern so schnell wie möglich nachgeregelt. Dadurch wird eine sofortige Reaktion der Regelspannungskorrektur für die Sendeleistung der Sendeelemente bei einer Positionsänderung des Körpers 24 erreicht.

Bei der Positionsbestimmung wird der statische Wert der Regelspannung benötigt. Um diesen Wert möglichst unabhängig von thermischen Einflüssen oder Alterungseinflüssen zu erhalten, wird die den einzelnen Regelwiderständen R_1 und R_2 zugeführte Regelspannung $U_{R,1}, U_{R,2}$ zur Einstellung der Ausgangsleistung abgegriffen und mit dem Vergleicher V III verglichen. Der über den Vergleicher V III ermittelte Wert stellt den elektrischen Wert der mechanischen Position z.B. einer Hand in x-Richtung dar. Das vom Empfänger E ermittelte Signal wird einem Hochpass 123 zugeführt und mittels eines Synchrodemodulators 122 und anschließendem Vergleichen im Vergleicher V II taktweise verglichen. Bei Vorhandensein eines Körpers 24 ergibt sich damit ein Wert für die Regelspannung, die den Regelwiderständen R_1, R_2 entgegengesetzt zugeführt wird.

Ohne die Anwesenheit des Körpers wird parasitäre Reflexion bei entsprechendem Aufbau ungefähr gleiche Anteile der Sendeleistung von A und B wechselseitig zum Empfänger E streuen. Dabei bleibt die Regelspannung nahezu unbeeinflusst, also bei Null. Bei Annäherung eines Körpers unsymmetrisch zur Mitte, versucht die Regelschleife die Lichtleistung so einzustellen, dass am Empfänger E wieder ein Gleichlichtsignal ohne Wechsellichtanteile ansteht. Dies führt zu einer Verschiebung der Regelspannungssymmetrie an den Regelwiderständen R_1, R_2 und somit auch zu einem Ausgangssignal am Vergleicher VIII je nach Positionierung der Hand 24 nach rechts oder links vom Mittelpunkt der mechanischen Anordnung. Das Ausgangssignal nimmt mehr oder weniger positive bzw. negative Werte an, wie dies in Figur 1 rechts unten bei Bewegung einer Hand verdeutlicht ist.

Die dargestellte Messstrecke kann selbstverständlich nur eine eindimensionale Funktion erfüllen. Zur zweidimensionalen Erfassung der Position benötigt man zwei getrennte Messstrecken, die möglichst um 90° zueinander versetzt sind. Der Empfänger E kann für beide Messstrecken also A,B und C,D gemeinsam genutzt werden.

- 5 In diesem Fall wird abwechselnd die Lichtstrecke in x-Richtung und die Lichtstrecke in y-Richtung wechselseitig getaktet. Dies kann durch Umschalten nach jeweils mehreren Taktperioden z.B. $30 \times A/B$, danach $30 \times C/D$ geschehen oder durch Umschalten nach jedem Taktzyklus. Wichtig ist nur, dass die Messwertausgabe den jeweiligen Taktzyklen entsprechend zugeordnet wird.

10

Zur Erfassung der dritten Dimension ist bei flacher Anordnung der Fläche 112 die Position des Körpers im Verhältnis zur Fläche 112 zu bestimmen. Geht man von einer nahezu flachen Anordnung der optischen Elemente aus, also davon, dass keine Sender oder Empfänger nach oben aus der Fläche 112 herausragen, kann die Bestimmung der Position des Körpers im Wesentlichen nur durch Reflexion R erfolgen.

15

Zur Bestimmung der Positionserfassung in der dritten Dimension wird gemäß Fig. 12 zu den beiden Taktzyklen zur Bestimmung des x-Wertes und des y-Wertes der Lage des Betätigungselements auf der Fläche 112 noch mindestens ein weiterer Taktzyklus hinzugefügt. In diesem Taktzyklus werden die Sender A-D so angesteuert, dass sie alle oder zumindest ein Teil davon das gleiche Taktsignal erhalten, also gleichzeitig leuchten. Hierbei ist es nicht erforderlich, dass sie einzeln geregelt werden, wie es zur Positionsbestimmung in x- und y-Richtung notwendig ist. Weiterhin wird mindestens eine weitere Lichtquelle 120 als Kompensationsmittel in der Nähe des oder der Empfänger E so angeordnet, dass das von dieser weiteren Lichtquelle abgestrahlte Licht nahezu ausschließlich in die Empfänger einstrahlt. Spielt Fremdlicht keine Rolle, kann jedoch auf diese Kompensationsmittel verzichtet werden.

20

25

- Nähert sich der Körper der Fläche 112, wird dies durch Erkennungsmittel 114 erkannt und kann z.B. die Positionsbestimmung in x- und y-Richtung aktivieren. Jede Bewegung weg von der Fläche 112 führt zu einer Veränderung der Regelspannung U_{R3D} , die proportional zum Abstand des Körpers von der Fläche 112 ist. Die Taktschaltung besitzt einen Taktverteiler 125, der nicht nur die jeweiligen Sender und Empfänger ansteuert, sondern zugleich auch die Leistungsregelungen 136 entspre-

30

chend ansteuert, so dass durch die Vergleiche V2 und V3 die entsprechenden Messwerte Mw_x und Mw_y erfasst werden können.

Der Sensor 7, der analog zu Fig. 4 z.B. an einer Tischlampe eingesetzt wird, erkennt
5 zum Ausschalten der Einrichtung das Annähern des Körpers 24. Bei Unterschreiten
eines vorbestimmten Abstandes, der maximal der Außengrenze des sensoraktiven
Bereichs 18 entspricht, zwischen Körper und Sensor schalten, regeln oder dimmen
die Steuermittel 34 bei weiterem Annähern des Körpers 24 allmählich die Versor-
gungsquelle herunter, bis die Versorgungsquelle versiegt.

10

Bei einer Bewegung des Körpers 24 im sensoraktiven Bereich 18 mit gleichbleiben-
dem Abstand zum Sensor, also z.B. auf einer Kurvenbahn wird das Medium mit
gleichbleibender Intensität richtungsabhängig nachgeführt. Damit wird insbesondere
beim Einsatzbereich im Fahrzeug sichergestellt, dass es nicht zu einem unbeabsich-
15 tigten eventuellen schlagartigen Aufblenden des Licht kommt.

Wird auf die Amplitude Einfluss genommen, so kann die Einrichtung z.B. auch an
einer Tischlampe eingesetzt werden, um diese in ihrer Intensität durch bloße Bewe-
gung berührungslos zu beeinflussen, also z.B. stufenweise zu schalten oder stufen-
20 los zu regeln bzw. zu dimmen..

Zum allmählichen Nachführen der Intensität des Mediums, also hier zum Dimmen
des Lichts, ändern die Steuermittel 34, ausgehend von einem Zustand mit vorgege-
bener Intensität des Mediums Licht bei vorgegebener Position des Körpers 24, ent-
25 weder die Intensität in der einen Richtung, wenn sich der Körper 24 weiter nähert,
oder in der anderen Richtung, wenn sich der Körper 24 weiter entfernt. Damit kann
bis zu einem bestimmten Punkt z.B. Licht gedimmt bzw. geregelt werden, bei einer
der jeweiligen Richtung entgegengesetzten Bewegung bleibt jedoch die erreichte
Intensität beibehalten, bis eine erneute Bewegung an der erreichten Intensität vorbei
30 erfolgt. Ergänzend kann unterhalb einer vorgegebenen Intensität die Versorgung mit
Medium nur noch weiter bis zum Ausschalten der Versorgungsquelle verringert wer-
den.

Zur Bedienung führt der Benutzer also seine Hand 24 an die Lampe als Versorgungsquelle heran. Ab einem bestimmten Punkt erkennt der Sensor, dass ein vorbestimmter Wert überschritten wurde und schaltet z.B. das Licht vorzugsweise mit halber Intensität ggf. aber auch mit voller Intensität ein. Je nach Bewegungsrichtung des Körpers auf den Sensor zu oder von ihm weg, wird das Licht jetzt in seiner Intensität sprich Helligkeit verändert. Beim Reduzieren der Intensität können die Steuermittel das Sensorsignal z.B. so verwerten, dass nur ein Annähern zu einer Veränderung der Helligkeit führt, ein Entfernen jedoch nicht (oder umgekehrt). Dies kann z.B. über einen Zähler erfolgen, der nur in eine Richtung zählt. Oder bei Erhöhen der Intensität nimmt der Sensor ausgehend von seinem Einschaltzustand oder dem zuletzt eingestellten Ausgangszustand die Entfernung des Körpers wahr und führt die Helligkeit bis zur maximalen Intensität nach, wobei dann durch eine folgende Annäherung die gewünschte Helligkeit eingestellt wird (oder umgekehrt). Es kann aber auch nur ein Erhöhen bis zur Maximalleistung bzw. Reduzieren bis zu einem Minimalwert von den Steuermitteln erlaubt werden.

Ergänzend kann insbesondere dann, wenn die Einrichtung blind oder ohne einen Blick darauf zu werfen, bedient werden soll, eine Meldeeinrichtung zur akustischen Rückmeldung mit mindestens einem Ton oder Klangbild vorgesehen sein. Diese Meldeeinrichtung erzeugt in Abhängigkeit der vom Sensor wahrgenommenen Bewegung, wenigstens einen Ton oder ein Klangbild, wobei vorzugsweise verschiedene Klangbilder z.B. für das Ausschalten oder Einschalten der Versorgungsquelle oder für das Nachführen, Dimmen oder Regeln erzeugt werden.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse, z.B. Dachhimmel	38	Kompensations-LED
2	Platine	39	Bewegungsablauf „Einschalten“
5 3	Transluzentes Fenster	40	Schwellwert für „Einschalten“
4	LED	50 41	Lichtintensität bei Einschaltvorgang
5,6	Abstrahlung	42	Zeitraum, in dem Richtungsdetektion aktiv ist
7	Annäherungs/Richtungssensor	43	Bewegungsablauf „Ausschalten“
9	erste LED einer ersten LED-Reihe	44	Aktivierungsschwellwert der Regelung
10 10	erste LED einer zweiten LED-Reihe	55	Regelung der Helligkeit
11	erste LED einer dritten LED-Reihe	46	Abschaltzeitpunkt
12	erste LED einer vierten LED-Reihe	47	Versehentliches Einschalten
15 13	erste LED einer fünften LED-Reihe	48	Abschaltzeitpunkt
14	erste LED eines Annäherungs/Richtungssensor	60 110	Taktgeber
15	Photodiode eines Annäherungs/Richtungssensor	112	Fläche
20 16	zweite LED eines Annäherungs/Richtungssensor	120	weitere Lichtquelle
17	Kompensations-LED	121	Invertierer
18	Sensoraktiver Bereich	122	Synchrondemodulator
25 20	Richtungsdetektionsbereich links	65 123	Hochpass
21	Richtungsdetektionsbereich Mitte	125	Taktverteiler
22	Richtungsdetektionsbereich rechts ⁷⁰	136	Leistungsregelung
24	Hand	138	Speicher
27	Steuereinheit	139	Speicher
30 28	Sensoreinheit	140	Speicher
28a	Signal für Annäherung/Position	A-D	Sender
29	Annäherungsdetektion	E	Empfänger
30	Schwellwertdetektion	d	Entfernung
30a	erstes Ausgangssignal	Mw _x	Messwert x
35 30b	zweites Ausgangssignal	75 Mw _y	Messwert y
31	Helligkeitsregelung	VII, VIII	Vergleicher
31a	Helligkeitsinformation	V1 – V3	Vergleicher
32	Verknüpfungseinheit		
32a	Steuersignal		
40 32b	Steuersignal		
33	Richtungsdetektion		
34	Schalt- u. Auswahleinheit		
35	LED für Beleuchtung		
36	LEDs für Positionserfassung		
45 37	Photodiode		

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, mit wenigstens einer Versorgungsquelle zur Versorgung mit einem Medium, wenigstens einem die Versorgungsquelle beeinflussenden Sensor (7), der zumindest die Bewegung eines Körpers (24) im sensoraktiven Bereich (18) des Sensors erfasst, sowie mit einer der Versorgungsquelle zugeordneten Steuereinheit (27) zur Ansteuerung der Versorgungsquelle in Abhängigkeit von einem von dem Sensor gelieferten Sensorsignal,
dadurch gekennzeichnet, dass von der Steuereinheit (27) angesteuerte Steuermittel (34) vorgesehen sind, die das Medium der wenigstens einen Versorgungsquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers (24) entsprechenden Sensorsignals der Bewegung des Körpers richtungsabhängig und/oder in der Amplitude nachführen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium Licht ist und dass die Versorgungsquelle eine Lichtquelle ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium Luft ist und die Versorgungsquelle eine Belüftung.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium Wärme oder Wasser ist, dessen Temperatur von der Steuereinheit in der der Amplitude entsprechenden Höhe der Temperatur beeinflusst wird.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Austritt des Mediums aus der Versorgungsquelle in unmittelbarer Nähe des Sensors (7) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorzugsweise optische Sensor (7) innerhalb der Einrichtung zur Steuerung angeordnet ist.
- 5 7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsquelle eine Lichtquelle ist, die durch eine LED, vorzugsweise durch mehrere reihenweise angeordnete LEDs (9 – 13) gebildet ist.
- 10 8. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsquelle durch wenigstens eine LED (36) gebildet ist, die zugleich zumindest zeitweise ein Teil einer optischen Sensoreinheit (28) ist.
- 15 9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsquellen bzw. die LEDs bezüglich ihrer Abstrahlrichtung untereinander verschachtelt sind.
- 20 10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7) die Annäherung und die Position des Körpers (24) dreidimensional erfasst.
- 25 11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungsquelle eine Anzahl von Versorgungsmitteln wie z.B. Leuchtmittel aufweist, die in unterschiedliche Richtungen wirken, und dass die Steuermittel (34) die Versorgungsmittel zur richtungsabhängigen Nachführung in Richtung des detektierten Körpers (24) teilweise wirksam schalten.
- 30 12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Versorgungsquelle ein Motor, vorzugsweise ein Stellmotor zugeordnet ist, den die Steuermittel (34) zur richtungsabhängigen Nachführung der Versorgungsquelle in Richtung des detektierten Körpers (24) ansteuern.

13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Intensitätsregelung (31) zur Regelung der Intensität des von der Versorgungsquelle kommenden Mediums vorgesehen ist, die anspricht, wenn sich der Körper (24) dem sensoraktiven Bereich (18) nähert und einen vorbestimmten Wert (40) überschreitet, und die die Versorgungsquelle bei Überschreiten des vorbestimmten Wertes zumindest mit einer Teilleistung ansteuert.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensitätsregelung die Leistung der Versorgungsquelle weiter so ansteuert, dass die Intensität bei Entfernung des Körpers (24) bis zur Maximalleistung ansteigt und bei weiterer Annäherung an den Sensor (7) zumindest bis zu einem Minimalwert oder bis zum Ausschalten sinkt.
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Meldeeinrichtung zur akustischen Rückmeldung mit mindestens einem Ton oder Klangbild vorgesehen ist.
16. Verfahren zum Steuern einer Einrichtung zur Steuerung einer Beleuchtung, Belüftung oder dergleichen, insbesondere für Fahrzeuginnenräume, wobei ein wenigstens eine Versorgungsquelle zur Versorgung mit einem Medium steuerndes Steuersignal in Abhängigkeit von einem von einem optischen Sensor (7,28) gelieferten Sensorsignal (28a) in einer der Versorgungsquelle zugeordneten Steuereinheit (27) so erzeugt wird, dass zumindest die Bewegung eines Körpers (24) im sensoraktiven Bereich (18) des Sensors erfasst wird und in Abhängigkeit eines vorgegebenen Bewegungsmusters die Einrichtung zumindest beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, dass von der Steuereinheit (27) angesteuerte Steuermittel (34) das Medium der wenigstens einen Versorgungsquelle in Abhängigkeit eines zumindest der Position des Körpers entsprechenden Sensorsignals (28a) der Bewegung des Körpers (24) richtungsabhängig und/oder in der Amplitude nachführen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel (34) die in unterschiedliche Richtungen wirkenden Versorgungsmittel wie z.B. Leuchtmittel der Versorgungsquelle zur richtungsabhängigen Nachführung in Richtung des detektierten Körpers (24) teilweise wirksam schalten.
- 5
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Versorgungsmittel, vorzugsweise benachbarte Leuchtmittelreihen gemeinsam, ggf. mit halber Intensität angesteuert werden.
- 10
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuermittel (34) einen der Versorgungsquelle zugeordneten Motor, vorzugsweise einen Stellmotor zur richtungsabhängigen Nachführung der Versorgungsquelle in Richtung des detektierten Körpers (24) ansteuern.
- 15
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn sich bei Annäherung des Körpers (24) an den sensoraktiven Bereich (18) des der Versorgungsquelle zugeordneten, optischen Sensors (7,28) der Wert der Positionsdetektion um mehr als einen vorbestimmten Wert von einer Mittelachse eines Positionsdetektionsbereichs (21) abweicht, das Medium in die Richtung des Körpers (24) eingeschaltet oder ausgeschaltet wird.
- 20
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die durch die Positionsdetektion des Körpers (24) bestimmte Wirkrichtung des Mediums beibehalten wird, wenn keine Positionsänderung des Körpers mehr erfasst wird.
- 25
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) die Annäherung und die Position des Körpers (24) dreidimensional erfasst.
- 30
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Intensitätsregelung (31) anspricht, wenn sich der Kör-

per (24) dem sensoraktiven Bereich (18) nähert und das Sensorsignal (28a) einen vorbestimmten Wert überschreitet, und die Versorgungsquelle bei Überschreiten des vorbestimmten Wertes zumindest mit einer Teilleistung ansteuert.

- 5 24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensitätsregelung (31) die Leistung weiter so ansteuert, dass die Intensität bei Entfernung des Körpers (24) bis zur Maximalleistung ansteigt und bei weiterer Annäherung an den Sensor bis zu einem Minimalwert bzw. bis zum Ausschalten sinkt.
- 10 25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung beim ersten Annähern bis zum Minimalwert und erst bei einem weiteren Annähern bis zum Ausschalten sinkt.
- 15 26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines vorgegebenen Abstandes des Körpers (24) vom Sensor (7,28) die aktuelle Wirkrichtung fixiert wird.
- 20 27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) folgendes Bewegungsmuster erkennt und die Steuereinheit (34) anhand dieses Bewegungsmusters die Einrichtung wie folgt ansteuert:
- Annähern des Körpers (24) und daraufhin Einschalten der Versorgungsquelle zumindest mit teilweiser Intensität,
 - Entfernen des Körpers (24) und daraufhin ggf. Ansteigen der Intensität bei gleichzeitigem Dirigieren in Richtung des Körpers,
 - Weiteres Entfernen des Körpers (24) unter Beibehalten der Intensität des Mediums in der gewünschten Position.
- 25
- 30 28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (7,28) zum Ausschalten der Einrichtung das Annähern des Körpers (24) erkennt und bei Unterschreiten eines vorbestimmten Abstandes, der maximal der Außengrenze des sensoraktiven Bereichs (18) entspricht, zwischen Körper und Sensor bei weiterem Annähern des Körpers

(24) allmählich die Versorgungsquelle herunterschaltet oder herunterregelt, bis die Versorgungsquelle ggf. bei wiederholtem Annähern versiegt.

- 5 29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Bewegung des Körpers (24) im sensoraktiven Bereich (18) mit gleichbleibendem Abstand zum Sensor das Medium mit gleichbleibender Intensität richtungsabhängig nachgeführt wird.
- 10 30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zum allmählichen Nachführen der Intensität des Mediums die Steuereinheit (34), ausgehend von einem Zustand mit vorgegebener Intensität bei vorgegebener Position des Körpers (24), entweder die Intensität in der einen Richtung ändert, wenn sich der Körper (24) weiter nähert, oder in der anderen Richtung ändert, wenn sich der Körper (24) weiter entfernt, und dass die
- 15 erreichte Intensität zumindest beibehalten wird, bis eine erneute Bewegung an der erreichten Intensität vorbei erfolgt.
- 20 31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb einer vorgegebenen Intensität die Versorgung mit Medium nur noch weiter bis zum Ausschalten der Versorgungsquelle verringerbar ist.
- 25 32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass eine Meldeeinrichtung in Abhängigkeit der vom Sensor wahrgenommenen Bewegung, wenigstens einen Ton oder ein Klangbild erzeugt.
- 30 33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass verschiedene Klangbilder z.B. für das Ausschalten oder Einschalten der Versorgungsquelle oder für das Nachführen, Dimmen oder Regeln erzeugt werden.

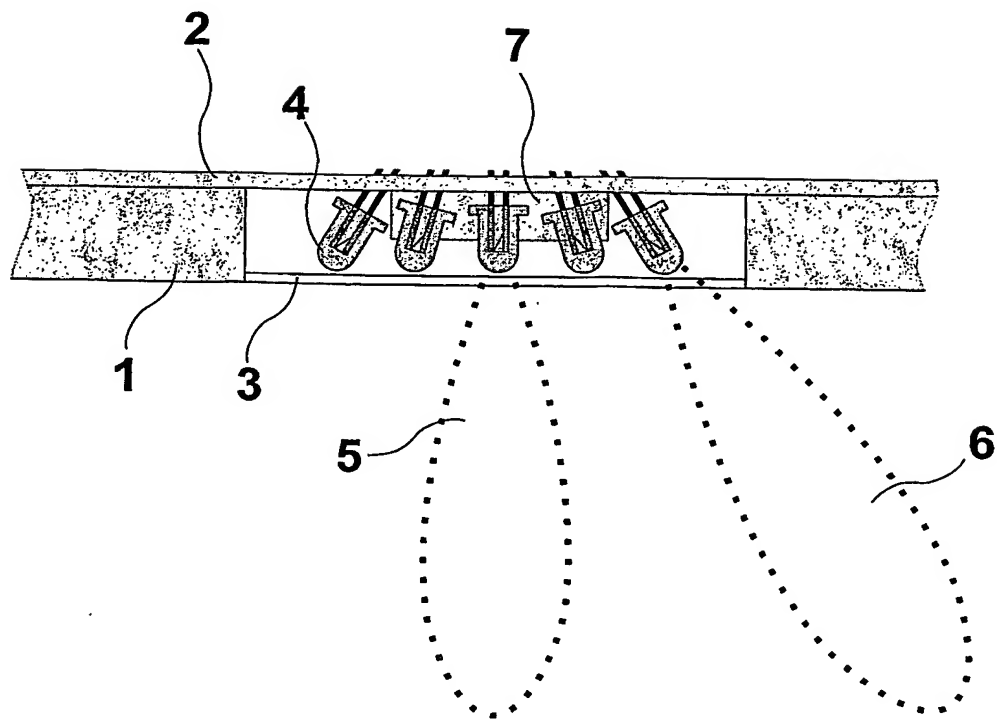


Fig.1

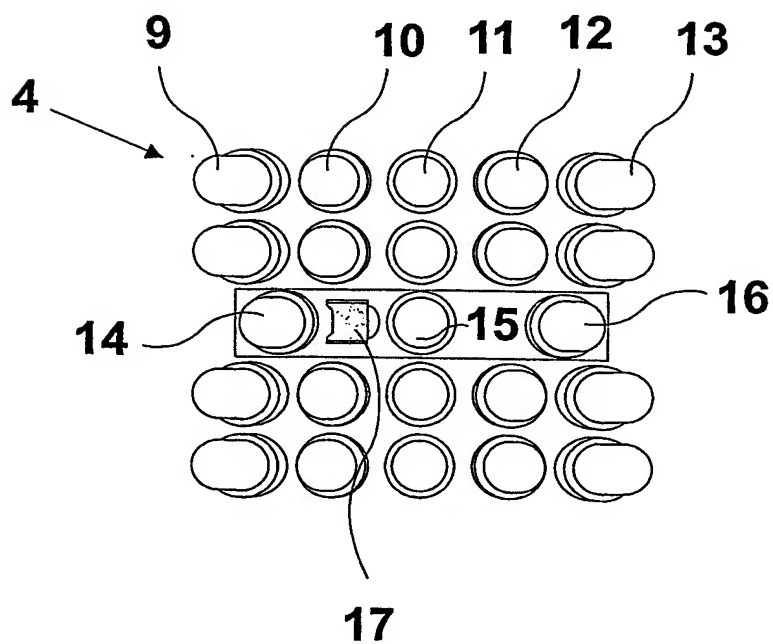


Fig. 2

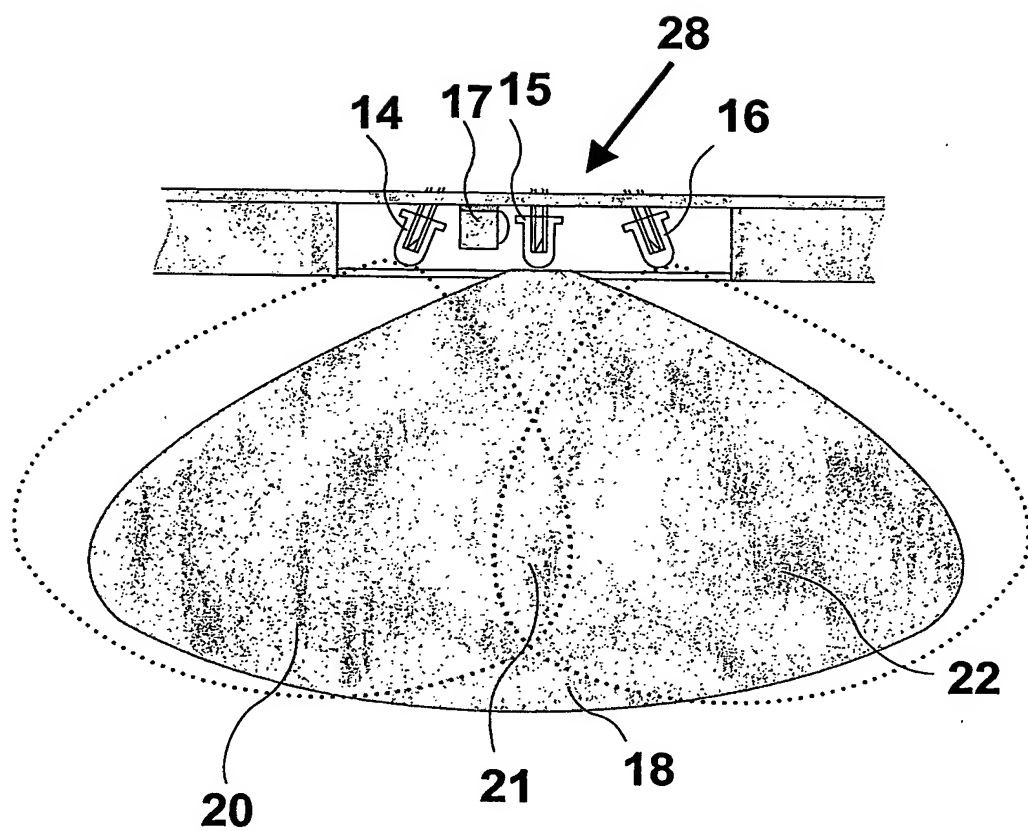


Fig. 3

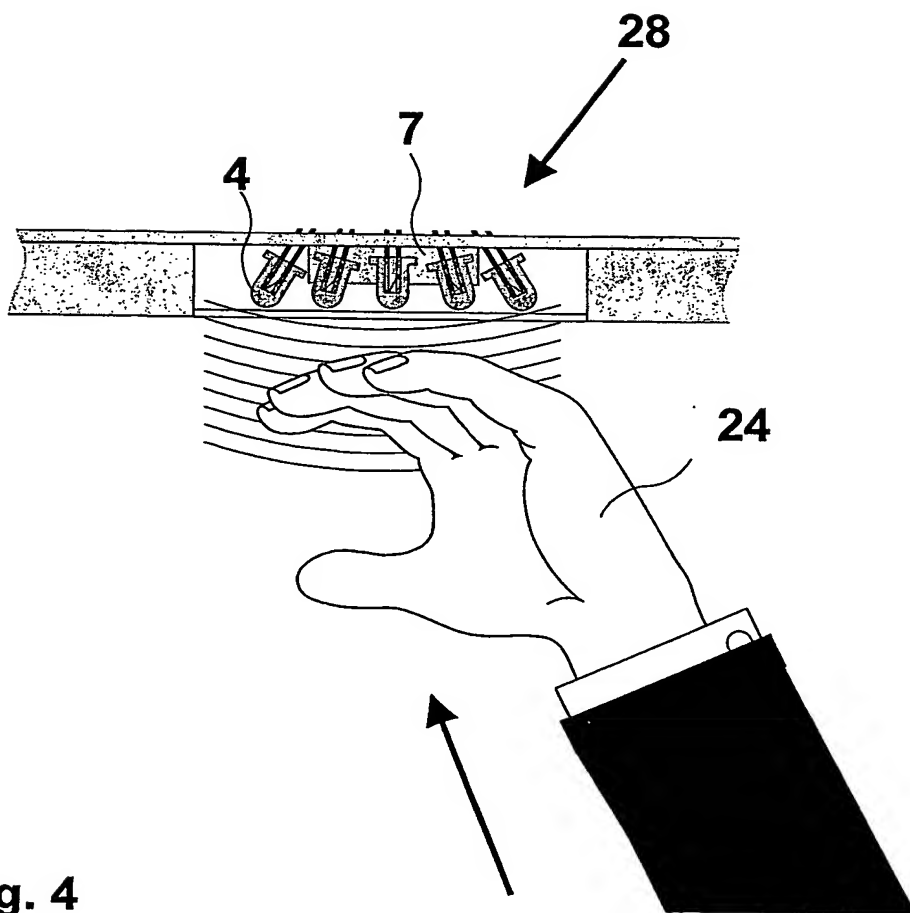


Fig. 4

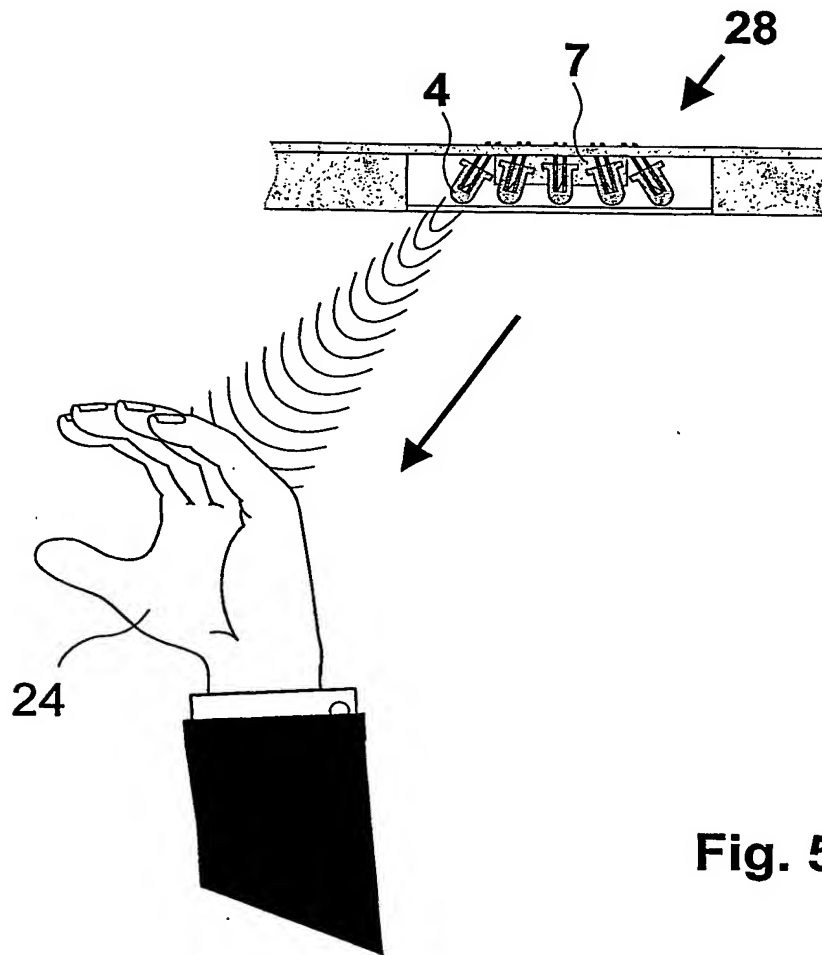


Fig. 5

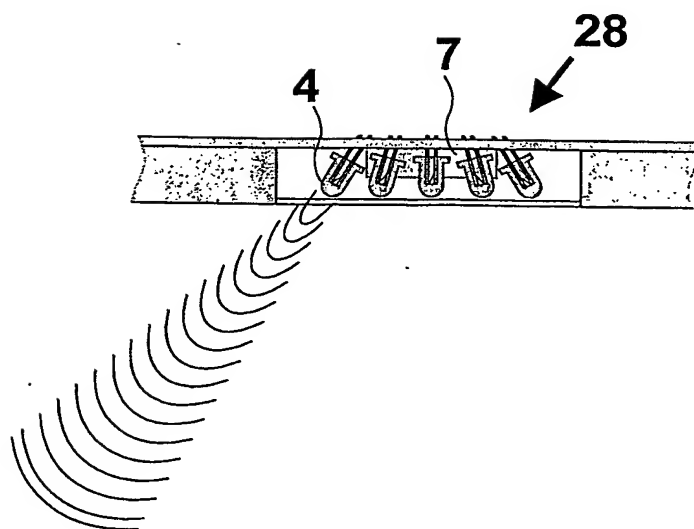


Fig. 6

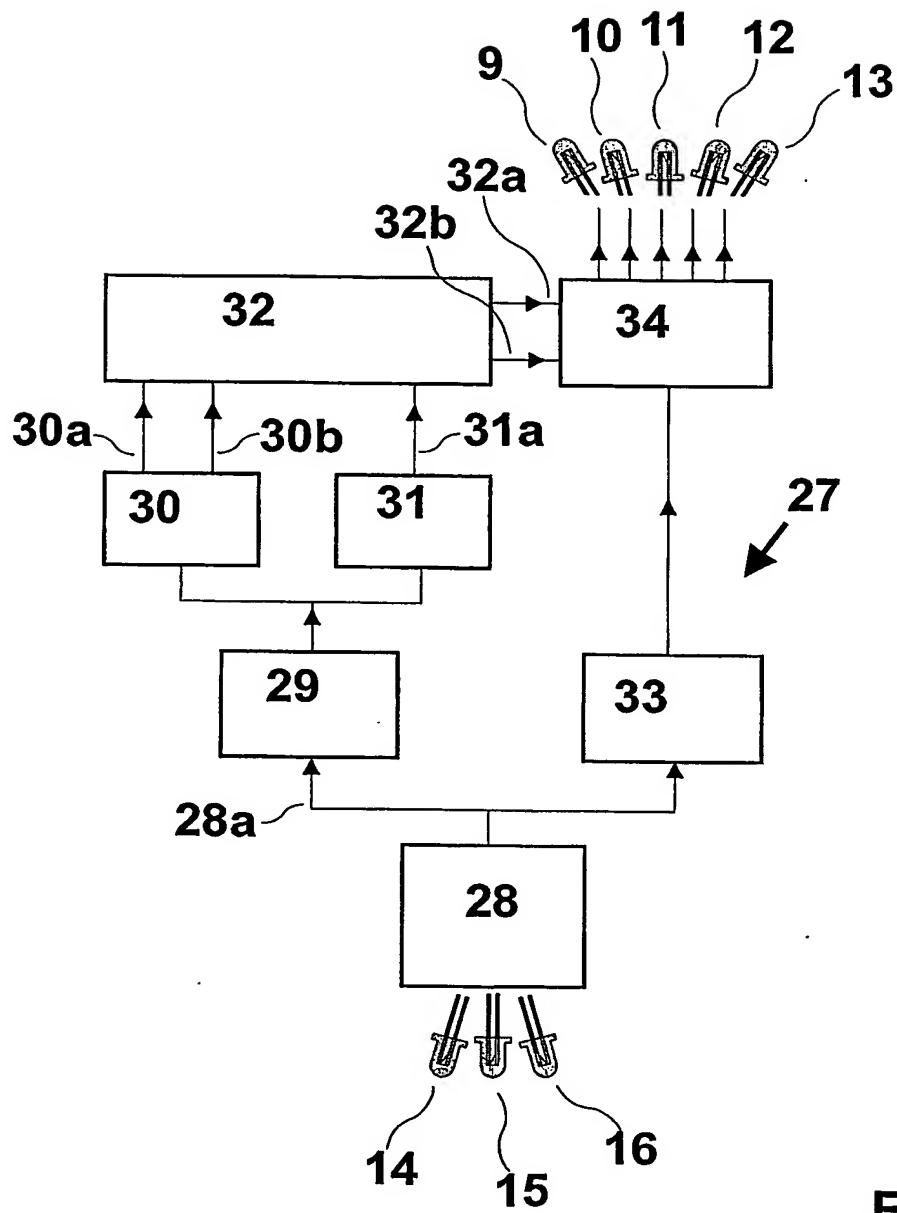


Fig. 7

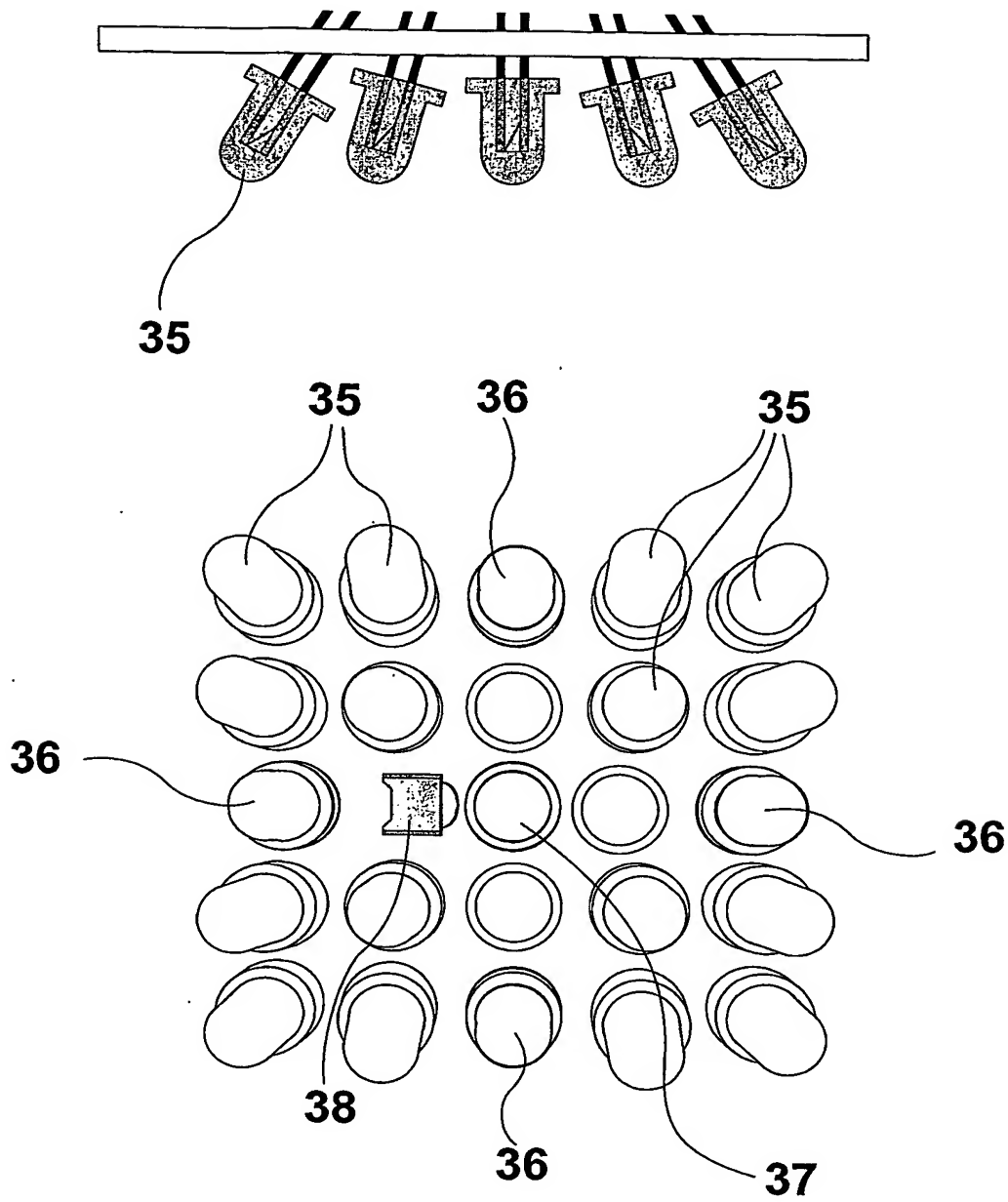


Fig. 8

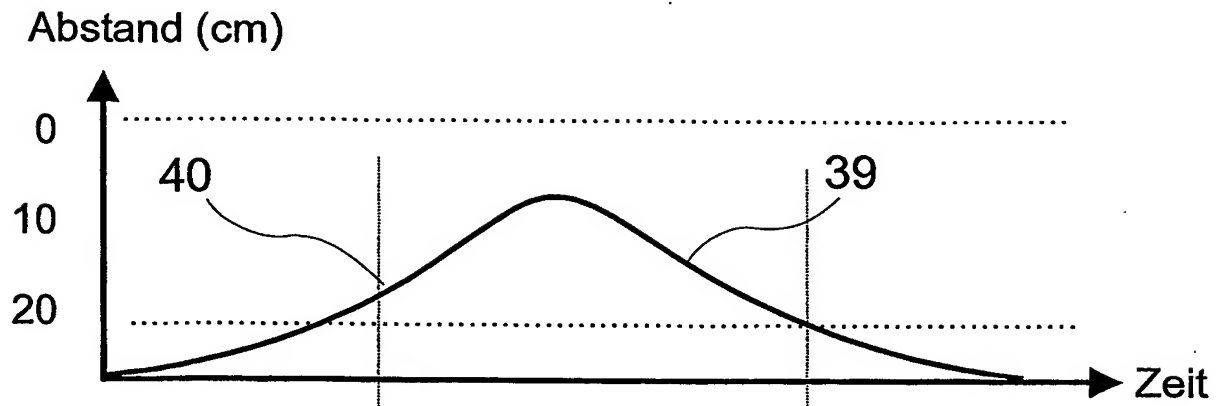


Fig. 9a

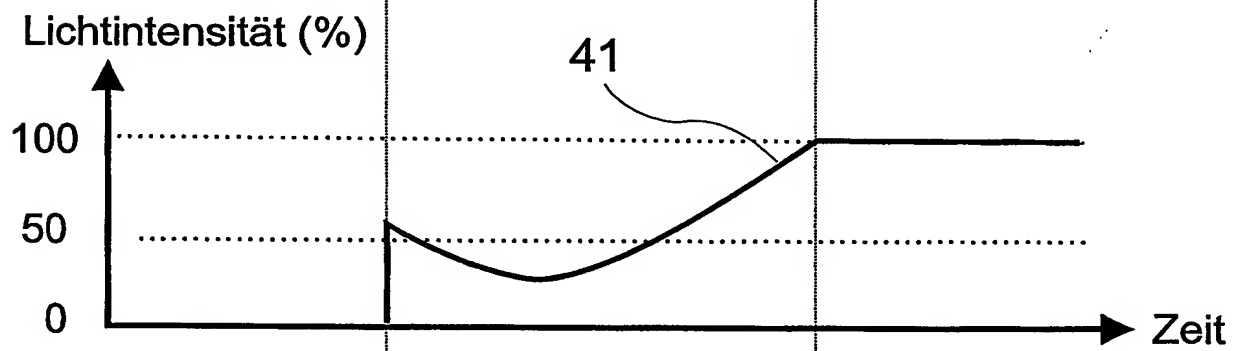


Fig. 9b

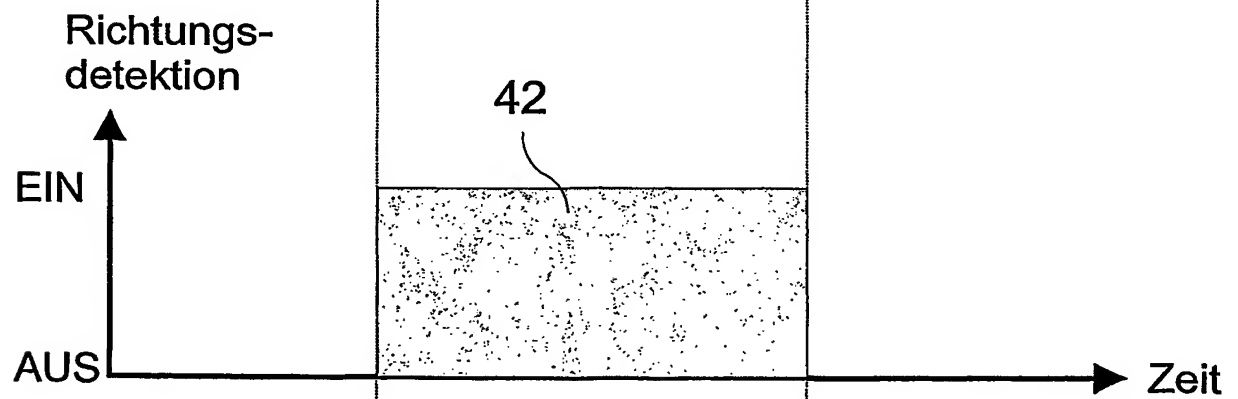


Fig. 9c

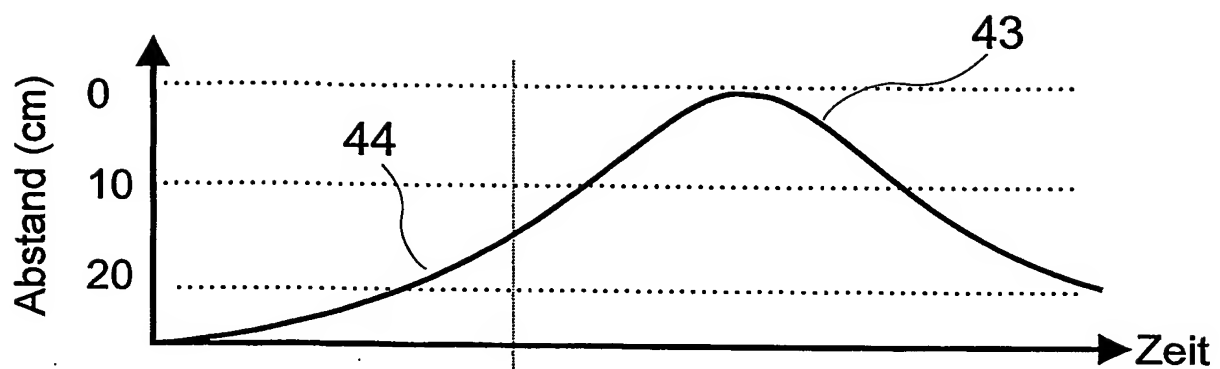


Fig. 10a

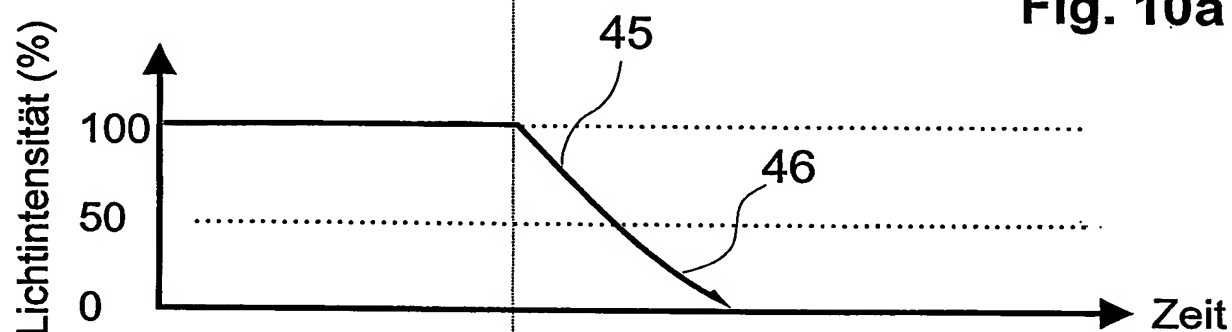


Fig. 10b

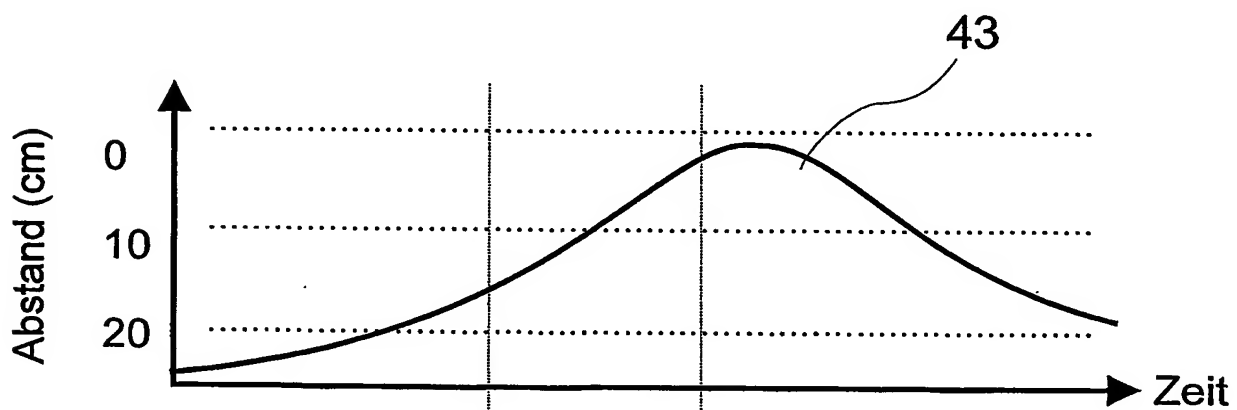


Fig. 11a

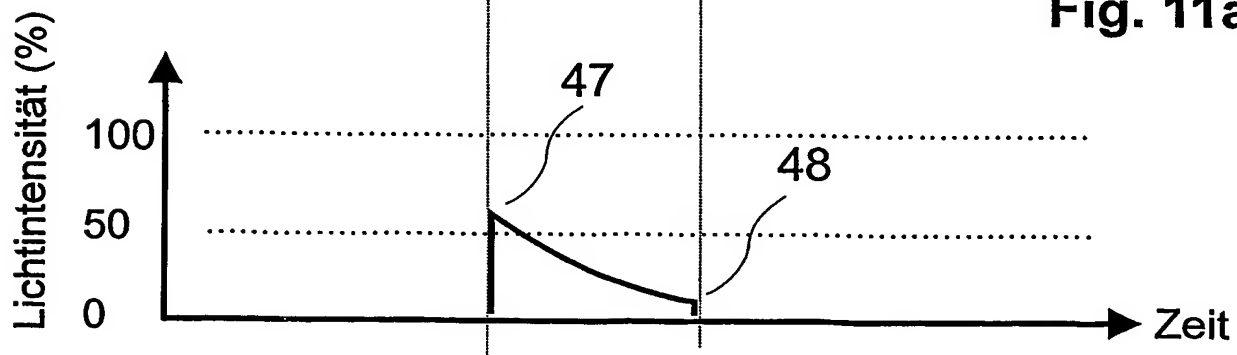
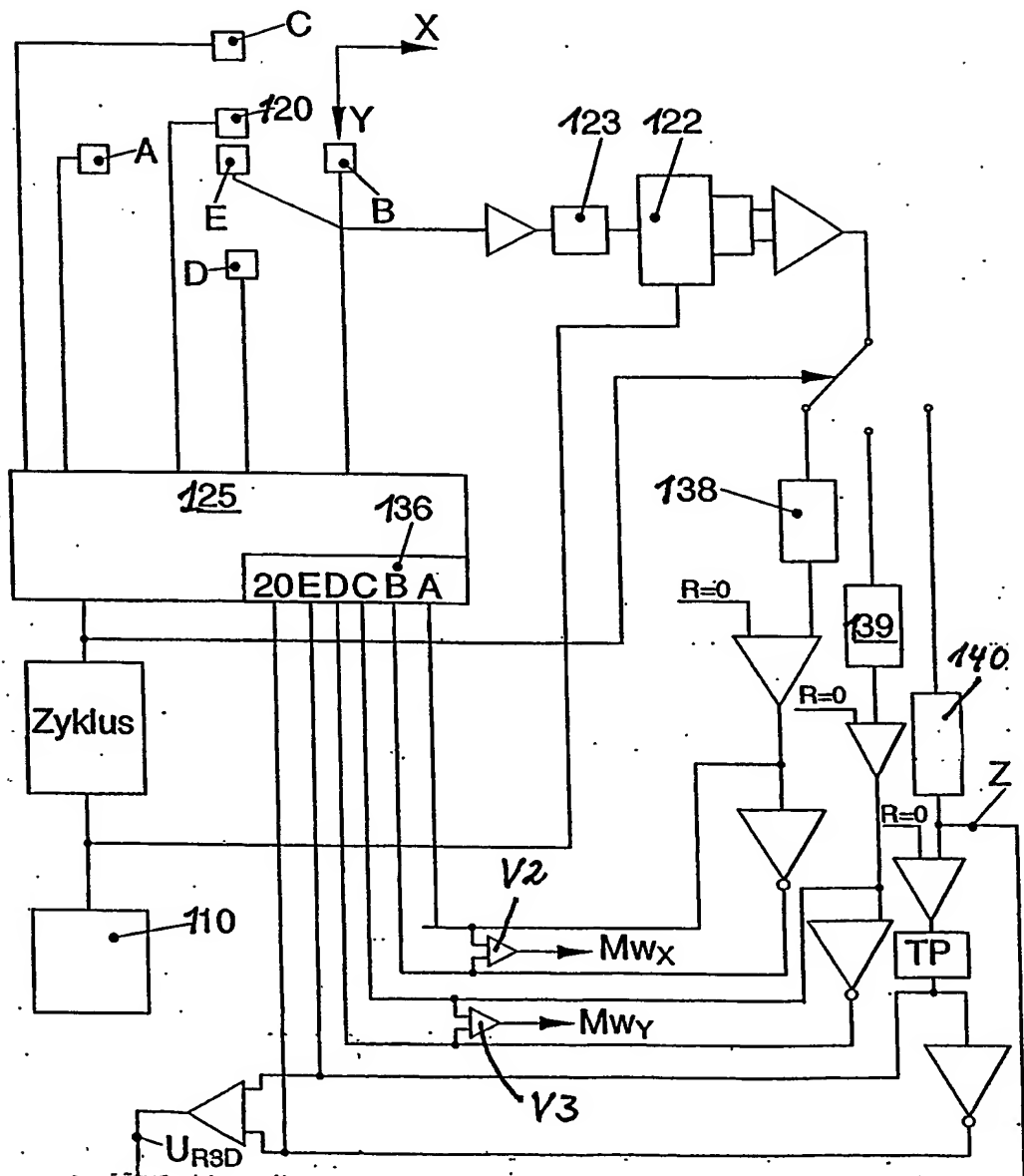


Fig. 11b



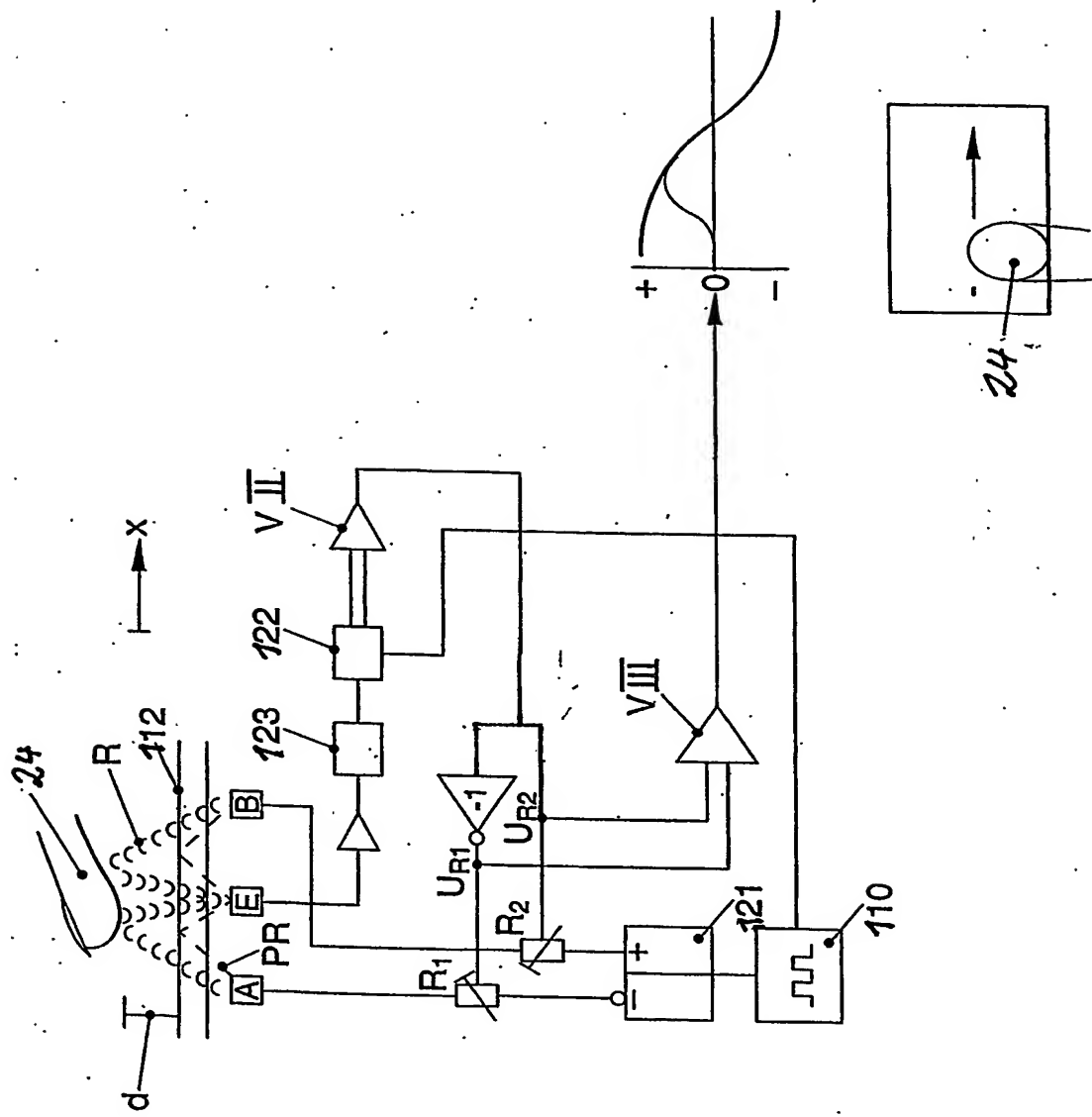


FIG. 13